



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 32 48 596.4
㉑ Anmeldetag: 30. 12. 82
㉒ Offenlegungstag: 12. 7. 84

DE 3248596 A1

㉑ Anmelder:

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, 7500
Karlsruhe, DE

㉒ Erfinder:

Engelmann, Hans-Jürgen, 7500 Karlsruhe, DE;
Schwarzkopf, Werner, 7514
Eggenstein-Leopoldshafen, DE; Köster, Rainer, Dr.,
7500 Karlsruhe, DE; Kayling, Horst, 7515 Linkenheim,
DE

Urheberrecht

㉓ Betriebsgreifer zum Erfassen einer Kokille mit hochradioaktivem Inhalt beim Absenken derselben in eine Bohrung

Ein Betriebsgreifer zum Erfassen einer Kokille mit hochradioaktivem Inhalt beim Absenken derselben in eine Bohrung, z. B. direkt aus dem Transportbehälter, wobei der Greifer durch den Transportkanal des Behälters hindurch bewegt wird, mit einem Grundkörper, in welchem mehrere, mittels eines Hubmagnetes betätigte Klauen schwenk- und verriegelbar zum Erfassen des Greifpilzes an der Kokille angeordnet sind und einem Tragkabel, welches die elektrische Versorgung des Greifers in sich aufnimmt. Der Betriebsgreifer für das Einlagerungssystem soll einerseits vollautomatisch arbeiten, dabei jedoch absolut störfallsicher sein, wobei als besonderer Störfall ein Verklemmen der Kokille in der Bohrung bzw. auf dem Weg in die Bohrung anzusehen ist. Dabei können Losreißkräfte auftreten, die die Bruchlast des Tragkabels überschreiten. Dafür wird vorgeschlagen, zwischen dem Grundkörper des Greifers und dem Anschlußstück des Tragkabels im Kraftverlauf eine Sollbruchstelle einzuschalten, deren Bruchlast zwischen dem Gewicht des Betriebsgreifers plus Kokille und der Bruchlast des Tragkabels liegt. Weiterhin ist an der Oberseite des Grundkörpers ein neuer Greifpilz bzw. eine Greiferstruktur gleicher Form, wie die der Kokille befestigt und dieser neue Greifpilz nach Bruch der Sollbruchstelle frei von oben her zugänglich. Dadurch wird ermöglicht, daß bei einer Überschreitung der vorgegebenen Bruchlast im System nicht das Tragkabel abreißt, sondern am Betriebsgreifer eine neue ...

DE 3248596 A1

Kernforschungszentrum
Karlsruhe GmbH
ANR: 1 002 597

Karlsruhe, den 21.12.1982
PLA 8277 Sdt/wk

Patentansprüche:

1. Betriebsgreifer zum Erfassen einer Kokille mit hochradioaktivem Inhalt beim Absenken derselben in eine Bohrung, z.B. direkt aus dem Transportbehälter, wobei der Greifer durch den Transportkanal des Behälters hindurch bewegt wird, mit einem Grundkörper, in welchem mehrere, mittels eines Hubmagnetes betätigte Klauen schwenk- und verriegelbar zum Erfassen des Greifpilzes an der Kokille angeordnet sind und einem Tragkabel, welches die elektrische Versorgung des Greifers in sich aufnimmt, gekennzeichnet durch die folgenden Merkmale:
 - a) Zwischen dem Grundkörper (44) des Greifers (4) und dem Anschlußstück (58) des Tragkabels (5) ist im Kraftverlauf eine Sollbruchstelle (56) eingeschaltet, deren Bruchlast zwischen dem Gewicht des Betriebsgreifers (4) plus Kokille (1) und der Bruchlast des Tragkabels (5) liegt,
 - b) an der Oberseite des Grundkörpers (44) ist ein neuer Greifpilz (57) bzw. eine Greiferstruktur gleicher Form wie die der Kokille (1) befestigt,
 - c) der neue Greifpilz (57) ist nach Bruch der Sollbruchstelle (56) frei von oben her zugänglich.

2. Betriebsgreifer nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch die weiteren Merkmale:
 - d) Die Sollbruchstelle besteht aus einem Zugstab (56), dessen eine Seite in der Oberseite des Grundkörpers (44) eingeschraubt ist,
 - e) die andere Seite des Zugstabes (56) ist an dem Anschlußstück (58) des Tragkabels (5) befestigt,
 - f) der Zugstab (56) ist in einer Längsbohrung (72) des neuen Greifpilzes (57) gelegen, wobei die eigentliche Bruchstelle in dessen Mitte liegt.
3. Betriebsgreifer nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, bei welchem ein Bruch der Sollbruchstelle stattgefunden hat und das Tragseil entfernt ist, gekennzeichnet durch die weiteren Merkmale:
 - g) Auf den neuen Greifpilz (57) ist ein Störfallgreifer (63) mit den Konturen des neuen Greifpilzes (57) entsprechenden Greifklauen (65) gesetzt, dessen Tragseil (64) durch Wegfall von Versorgungsleitungen eine erhöhte Tragkraft besitzt,
 - h) der Störfallgreifer (63) weist eine mechanische, durch Auf-Ab-Bewegung bzw. im Oberteil (10) der Belademaschine durch mechanischen Eingriff erfolgende Ver- bzw. Entriegelung auf.

- 3 -

ORIGINAL INSPECTED

3.

Kernforschungszentrum
Karlsruhe GmbH
ANR: 1 002 597

Karlsruhe, den 21.12.1982
PLA 8277 Sdt/wk

Betriebsgreifer zum Erfassen
einer Kokille mit hochradio-
aktivem Inhalt beim Absenken
derselben in eine Bohrung

Beschreibung:

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Betriebsgreifer zum Erfassen einer Kokille mit hochradioaktivem Inhalt beim Absenken derselben in eine Bohrung, z.B. direkt aus dem Behälter, gemäß den Merkmalen des Oberbegriffes der Patentansprüche.

Radioaktive Abfälle sollen in einen Transportbehälter eingebracht, transportiert und am Zielort, z.B. einem Zwischenlager oder untertägigen Endlager, ausgeschleust und deponiert werden. Eine solche Einlagerung von hochradioaktivem Abfall ist bisher noch nicht im routinemäßigen Betrieb erfolgt.

Dabei muß folgendes sichergestellt werden:

1. Bei allen Arbeitsabläufen muß eine Abschirmung gewährleistet sein,
2. das System soll in den Phasen des Be- und Entladens automatisierbar sein,
3. das Be- und Entladen soll ohne Verwendung einer Heißen-Zellen-Technologie sowie ohne Wasserabschirmung geschehen,
4. Störfälle müssen zu bewältigen sein, ohne daß die Abschirmung ausfällt.

Die vorliegende Erfindung hat nun zur Aufgabe, einen Betriebsgreifer für ein solches Einlagerungssystem zu schaffen, der einerseits vollautomatisch arbeitet, dabei jedoch absolut störfallsicher ist. Als besonderer Störfall ist dabei ein Verklemmen der Kokille in der Bohrung bzw.

auf dem Weg in die Bohrung anzusehen, wobei Losreißkräfte auftreten können, die die Bruchlast des Tragkabels überschreiten.

Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt nun die vorliegende Erfindung bei einem Betriebsgreifer der erwähnten Art die Merkmale vor, die in den Kennzeichen der Patentansprüche aufgeführt sind.

Durch eine solche Ausbildung des erfindungsgemäßen Greifers wird ermöglicht, daß bei einer Überschreitung einer vorgegebenen Bruchlast im System nicht das Tragkabel abreißt, sondern am Betriebsgreifer eine neue Greiferkontur freigegeben wird, die mit Hilfe eines anschließend in die Bohrung eingebrachten Störfallgreifers erfaßt werden kann. Infolge der wesentlich höheren Bruchlast des zu dem Störfallgreifer gehörigen Tragseiles ist es nun möglich, die festgeklemmte Kokille wieder zu lockern und sie nach oben aus der Bohrung heraus in den Behälter zurückzuziehen, den Störfall damit zu beseitigen und das Bohrloch wieder ordnungsgemäß zu verschließen.

Weitere Einzelheiten der vorliegenden Erfindung werden im folgenden anhand der Figuren 1 bis 8 näher erläutert, die Figuren 1 bis 4 zeigen eine Belademaschine und einen Behälter während der Entladung mit dem Betriebsgreifer, die Figuren 5 und 6 die besondere Funktion des Betriebs- und Störfallgreifers, wobei für alle Figuren bezüglich gleicher Elemente die gleichen Positionsnummern gelten, die Figur 7 den Betriebsgreifer im Querschnitt und die Figur 8 den Störfallgreifer im Querschnitt.

Der in der Figur 7 dargestellte Betriebsgreifer 4 weist einen Grundkörper 44 auf, der an dem Tragkabel 5 befestigt ist. Der Betriebsgreifer 4 übernimmt gemeinsam mit dem Tragkabel 5 das Einschleusen der Kokille 1 in den Transportbehälter 3 am Beladungsort sowie das Ausschleusen am Zielort, beim beschriebenen Anwendungsfall mit Hilfe der Belademaschine und des in sie eingebautes Hebezeuges 6 (siehe Figuren 1 bis 4 mit nachfolgender Beschreibung).

Die Kokille 1 ist an der Oberseite mit einer pilzförmigen Greifkontur 45 ausgestattet. Der Greifer 4 fährt zum Greifen der Kokille 1 mit der trichterförmigen Ausdrehung 46 seines Unterteiles 47 über den Pilzkopf 45 der Kokille 1, der Trichter 46 ermöglicht das Erfassen der Kokille 1 auch bei begrenzter exzentrischer Lage der Kokille 1 zum Greifer 4.

Der Greifer 4 wird nun so weit herabgelassen, bis er mit seinen drei geschlossenen Greifklauen 48 auf der Kokille 1 aufsitzt. Über elektrische Adern des Tragkabels 5 wird der Elektrohbmagnet 49 unter Strom gesetzt, so daß er mit seiner Ankerstange 50 die Platte 51, Bolzen 52 und Ring 53 hochzieht. Der Ring 53 greift mit seiner Innenkontur 54 in die Außenseite der Klauen 48, die, da ihr Drehpunkt weiter innen liegt, öffnen.

Der Greifer 4 fährt nun weiter ab, bis die Klauen 48 durch Ausschalten des Elektromagneten 35 den Pilzkopf 45 der Kokille 1 formschlüssig unterfassen, durch das Gewicht der Klauen Betätigungsteile 50 bis 53 (Magnetanker, Platte, Bolzen, Ring) schließen die Klauen 48 selbsttätig. Aus

0270000

7.

Sicherheitsgründen wird die Konstruktion so ausgelegt, daß der Magnet 35 stromlos schließt und unter Stromfluß wieder öffnet. Auslegung und Abstimmung von Magnethub und Betätigungsmechanik der Greifklauen 48 ergeben eine Sicherung der geschlossenen Klauen dadurch, daß der Ring 53 über den Schließvorgang der Klauen 48 hinaus an den Klauen 48 hinuntergleitet und ein unbeabsichtigtes Öffnen des Greifers ausschließt. Durch ein Schaltstück 55 am oberen Ende der Magnetankerstange, das einen Endschalter betätigt, wird die Stellung des Greifers am Bedienungs-ort angezeigt.

Die Anbindung des Tragkabels 5 an dem Greiferkörper 44 erfolgt über eine Sollbruchstelle 56 in Form eines Zugstabes definierter Zugfestigkeit, dessen Bruchlast zwischen dem Gewicht des Betriebsgreifer 4 plus Kokille 1 und der Bruchlast des Tragkabels 5 liegt. Dadurch soll ein Bruch dieses Kabels 5 umgangen werden. Der die Sollbruchstelle bildende Zugstab 56 ist in die Längsbohrung 72 eines auf der Oberseite des Greifkörpers 44 befestigten neuen Greifpilzes 57 mit seiner einen Seite eingeschraubt, so daß die eigentliche Bruchstelle in der Mitte dieses neuen Greifpilzes 57 liegt. Der neue Greifpilz 57 weist dieselbe Form auf wie der Greifpilz 45 der Kokille 1. Das andere Ende des Zugstabes ist oben an das Tragkabelanschlußstück 58 angeschraubt, so daß die gesamte Last über den Zugstab 56 geleitet ist. Über das Anschlußstück 58, den Greifpilz 57 und den Zugstab 56 ist eine am Seil 5 befestigte Schutzhaube 59 gesteckt, die bis zum Greiferkörper 44 reicht.

Bei einem Bruch der Sollbruchstelle bzw. des Zugstabes 56, z.B. bei einem Verklemmen des Kokillengreifers während des Rückholvorgangs, bleibt die Schutzhaube 59 am Tragkabel 5, am verbleibenden Greifergrundkörper 44 wird damit eine neue, gleiche Greifkontur 57 wie an der Kokille 1 freigegeben bzw. frei zugänglich, er kann mit einem Störfallgreifer wieder zurückgeholt werden.

Um bei einem Absturz des Betriebsgreifers 4 Beschädigungen funktionswichtiger Teile beim Aufprall zu vermeiden, ist der untere Teil 47 durch Eindrehen von Nuten 60 als Verformungszone ausgebildet. Ein Verformungsstück 61 ist dort eingeschraubt, wo bei einem Aufprall auf eine Kokille 1 der Pilzkopf 45 anschlägt. Der Kokillengreifer ist beim beschriebenen Anwendungsfall durch die Temperatur einer Kokille einer thermischen Belastung ausgesetzt. Zur Isolierung sind am Greifer Hohlräume 62 vorgesehen, die mit Isolierstoff ausgefüllt sind.

In der Figur 8 ist der erwähnte Störfallgreifer 63 dargestellt. Der Störfallgreifer 63 wird dann eingesetzt, wenn eine Kokille 1 und/oder der Kokillengreifer 4 durch Verklemmen oder ähnliches der Rückholung so großen Widerstand entgegensetzt, daß die zulässige Belastung des Tragkabels 5 erreicht oder überschritten wird.

Der Störfallgreifer funktioniert rein mechanisch, so daß die elektrischen Adern im Seil 5 entfallen können. Der gesamte, durch Hebezeug 6 und Umlenkrollen 17 vorgegebene Querschnitt eines neuen Seiles 64 steht somit als tragendes Material zur Verfügung. Entsprechend kräftig ist der Störfallgreifer ausgelegt.

9.

Weil ein anderes Seil 64 als das des Betriebsgreifers 4 benutzt werden muß, wird zu seinem Einsatz entweder das Tragkabel 5 in der Belademaschine gegen ein Volldrahtseil 64 ausgetauscht oder eine zweite Belademaschine eingesetzt, die bereits Drahtseil 64 und Störfallgreifer 63 enthält. Der Störfallgreifer 63 greift selbständig, wenn er mit seinen Klauen 65 auf dem Greifpilz 57 gesenkt wird. Durch die Entlastung fährt das Oberteil 66 mit der zentrischen Stange 67 noch weiter herunter und spreizt über die Laschen 68 die Klauen 65. Dadurch kann der Greifer 63 bis in Greifstellung herunterfahren. Beim Wiederanziehen des Seiles 64 wird zunächst das Oberteil 66 mit der Stange 67 wieder angehoben, so daß die Klauen 65 schließen und die Kokille 1 bzw. der Kokillengreifer 4 nach oben gezogen werden kann. Die Mechanik des selbsttätigen Öffnens beim Auffahren auf den Greifpilz 57 bedingt, daß der Greifer 63 nach dem Heben nicht selbsttätig öffnen kann. Seine Konstruktion erlaubt jedoch, daß der Störfallgreifer 63 wie der Betriebsgreifer 4 im Oberteil 10 der Belademaschine durch Einschrauben der Bolzen 69 und Abwärtsbewegen der Büchse 16 geöffnet werden kann (siehe Figur 6).

Der Betriebsgreifer 4 kann in der Belademaschine ebenso, also in abgeschirmtem Zustand, mechanisch geöffnet werden, wenn die elektrisch betriebene Öffnung versagen sollte. Hierzu wird der Betriebsgreifer 4 gleich wie der Störfallgreifer 63 auf eine definierte Höhe in das obere Abschirmteil 10 der Belademaschine gehoben und zwar so, daß die Bolzen 69 in die Ausfräsung 70, 71 des Greifers 4 unterhalb des Ringes 53 eingeschraubt werden können. Diese

Ausfräsung kann aus Konstruktionsgründen nicht umlaufend ausgeführt werden, sondern wird durch drei Verbindungsstege unterbrochen. Es sind jedoch drei um 90° versetzte Bolzen 69 vorgesehen, so daß mindestens ein Bolzen 69 eingeschraubt werden kann.

Danach wird die Büchse 16 durch eine Verzahnung und ein Ritzel 28 auf den Greifer 4 heruntergedrückt, wodurch der Ring 53 relativ zum Greifer 4 nach oben bewegt wird und die Klauen 48 wieder öffnet.

Die normale Betriebsweise des Greifers 4 in der Belademaschine bzw. im Behälter 3 ist in den Figuren 1 bis 4 dargestellt.

11.

Die Figuren 1 bis 4 zeigen die Belademaschine in ihren verschiedenen Funktionen mit einem Transportbehälter 3 für mit in Glas eingeschmolzenen hochradioaktiven Abfällen gefüllten Kokillen 1, die in eine Bohrung 2 abgesenkt werden sollen. Die Bohrung 2 führt zu einer nicht näher beschriebenen Lagerstätte. Der Behälter 3 befindet sich bereits in seiner Entladeposition, d.h. er ist auf die Bohrung 2 gesetzt und die Belademaschine über den Behälter 3 gefahren.

Die Figuren 1 und 4 zeigen dabei die den Behälter verschließenden Walzenschieber 7 und 8 in geschlossener Stellung (Anlieferungsstellung), die Figuren 2 und 3 in geöffneter Position (Be- bzw. Entladestellung).

In der Belademaschine sind alle für den Einlagerungsvorgang nötigen Funktionen zu einer Einheit integriert: Das nicht näher dargestellte Fahr- und Hubwerk der Belademaschine, die Abschirmung, die Antriebe der Walzenschieber, das Depot des Kokillengreifers in Ruhestellung, die Mechanik zum Ablassen und Heben des Kokillengreifers (Winde) und Einrichtungen zur Behebung diverser Störfälle.

Nachdem der Transportbehälter 3 zum Ein- und Ausschleusen der Kokille 1 mit Hilfe eines Transportbehältergreifers auf den Bodenschieber 9 gesetzt wurde, fährt die Belademaschine an bzw. über den Transportbehälter 3. Dabei ist sie von ihrem Fahrwerk durch eine Hubeinrichtung abgehoben, da am Oberteil 10 die Abschirmung 11 den Transportbehälter 3 in Betriebsstellung überlappt. Am Transport-

behälter angekommen wird die ganze Belademaschine wieder abgesenkt (nicht mehr dargestellt). Im geschlossenen Zustand des Behälters 3 ist die Kokille 1 durch die Behälterwand ausreichend abgeschirmt. Bei geöffnetem oberem Walzenschieber 7 des Behälters 3 übernimmt das Oberteil 10 der Belademaschine die Abschirmung. Es ist als massiver Gußkörper ausgebildet, der nur die Hohlräume 12, 13 und 14 für den Betriebsgreifer 4 der Kokille und für einen Teil der für seine Betätigung erforderlichen Mechanik enthält. Um eine Spaltstrahlung zu vermeiden, ist die Abschirmung des Transportbehälteroberteiles 10 in Form einer hutförmigen Überlappung 11 ausgebildet. Der Hohlraum 14 ist zur Aufnahme einer Zusatzabschirmung 15 vorgesehen.

Über dem Hohlraum 12, der den Betriebsgreifer 4 in einer Art "Parkstellung" in sich aufnimmt, sitzt eine verschiebbare Büchse 16, die zu der mechanischen Öffnung des Greifers 4 dient. Diese Büchse 16 wird durch ein handbetätigtes Ritzel 28 verschoben, wobei die einschraubbaren Bolzen 29 zur mechanischen Öffnung des Betriebs- oder des Störfallgreifers dienen.

Wie bereits erwähnt, ist in dem Hohlraum 13 ein Teil der Hubmechanik des Greifers 4 angeordnet. Im oberen Teil des Hohlraumes 13 sind zwei Umlenkrollen 17 vorhanden, über welche das Seil 5 innerhalb der Abschirmung um 180° umgelenkt und in die Transportbehälterachse 18 geführt wird. Diese fluchtet mit der Bohrung 2, so daß das Seil 5 mit dem daran nach unten hängenden Greifer 4 durch den Behälter 3 hindurch mit daran hängender Kokille 1 abgelassen werden kann.

An der dieser Achse abgewendeten Seite des Oberteiles 10 ist innerhalb der Abschirmung das Seil 5 nach unten geführt, wo es durch das im Unterteil 19 der Belademaschine seitlich neben dem eingesetzten Behälter 3 in der Kammer 37 angeordnete Hebezeug 6 hochgezogen bzw. abgelassen werden kann.

Diesen vertikalen Bewegungsvorgang des Einlagerns und evtl. Rückholens der Kokille 1 durch das Hebezeug 6 übernimmt zusammen mit dem Kokillengreifer 4 die in der Belademaschine integrierte Winde 20 mit der Trommel 21, angetrieben durch einen Motor 22, auf der das Seil 5 in der für die maximale Einlagerungstiefe benötigten Länge aufgewickelt ist. Es trägt nicht nur den Kokillenbetriebsgreifer 4, je nach Arbeitsphase mit anhängender Kokille 1, sondern beinhaltet auch gegeneinander isolierte elektrische Leiter zur Betätigung des Kokillengreifers.

Um die Seilbelastung anzeigen zu können, ist die Trommel 21 einschließlich Motor 22 um ihren Drehpunkt 23 drehbar gelagert. Über einen Hebel 25 und eine Zugfeder 24 wird das Drehmoment der Trommel 21 aufgenommen. Ein Linearpotentiometer 26 erfasst die Auslenkung und damit die Seilbelastung. Feder und Potentiometer können auch durch eine Druckmeßdose ersetzt werden. Der Längenausgleich der Seilabwicklung in Trommelachsrichtung kann entweder durch eine in dieser Richtung wandernde Trommel oder durch einen Arm im Oberteil der Belademaschine geschehen, in dem die Umlenkscheiben gelagert sind und der um die Transportbehälterachse schwenkt (nicht dargestellt).

Unterteil 19 der Belademaschine ist ebenfalls als Abschirmkörper mit einseitig dicker Wandung 44 ausgebildet. Er nimmt den Antrieb des Hebezeuges 6 und den Behälter 3 in sich auf. Auf seiner oberen Zwischenwand 37 ist das Belademaschinenoberteil 10 seitlich verschiebbar gelagert, wobei das Seil 5 durch einen Schlitz in der Zwischenwand 27 geführt ist, um seine horizontale Auslenkung zu ermöglichen.

In der Oberplatte 30 des Bodenschiebers 9, über den die Belademaschine gefahren wird, ist ein Drehteller 31 zentrisch in der Achse 18 gelagert, der das Behälterunterteil 32 in sich aufnimmt. Ist nun der Behälter 3 auf dem Drehteller 31 des Bodenschiebers 9 soweit orientiert, daß die Achsen 33 und 34 seiner Walzenschieber 7 und 8 mit denen der Antriebseinheiten 35 und 36 in der seitlichen Kammer 37 der Belademaschine fluchten, werden die Kupplungsnüsse 38 durch Magneten 39 vorgeschoben.

Beim Einlagerungsvorgang wird zunächst der obere Walzenschieber 7 durch eine 90°-Drehung geöffnet, nachdem ein aus der Belademaschine herunterfahrender Stift (nicht dargestellt) seinen Verriegelungsbolzen heruntergedrückt hat. Wenn der Kokillengreifer 4 bis auf die Kokille 1 heruntergefahren ist, sie gefaßt und vom unteren Walzenschieber 8 abgehoben hat, kann auch der untere Walzenschieber 8 geöffnet werden, nachdem ein aus dem Bodenschieber hochfahrender Stift dessen Verriegelungsbolzen angehoben hat (nicht dargestellt),

Die Antriebsmotoren 35 und 36 für die Walzenschieber 7 und 8 besitzen je ein zweites Wellenende 41, mit dem die Schieber 7, 8 bei Ausfall der Motoren 35, 36 von Hand gedreht werden können. Auch die Trommel 21 des Seiles 5 kann von Hand über einen Schneckenantrieb 42 gedreht werden, wenn durch eine Wechselkupplung der Motorantrieb aus- und der Handantrieb angeschaltet wird. Es ist auch möglich, die Motoren der Antriebe 35 und 36 unmittelbar über die zweiten Wellenenden 41 zu drehen.

Der Beladevorgang erfolgt nun wie folgt:

- a) Der Behälter 3 ist auf die Bohrung 2 gesetzt, die Belademaschine steht fertig darüber. Die Walzenschieber 7 und 8 sind noch geschlossen, der Greifer 4 befindet sich in Parkstellung, die Walzenschieber 43 des Bodendrehsehlers 9 sind ebenfalls noch geschlossen (Figur 1).
- b) Die nach Öffnen der Schieber 7, 9 und 43 mit dem Betriebsgreifer 4 gefaßte Kokille wird mittels des Hebezeuges 6 in die Bohrung 2 abgesenkt (Figur 2) und am Grund der Lagerstätte durch Öffnen des Greifers 4 abgesetzt.
- c) Der leere Greifer wird bei geöffnetem Schieber 7, 8 und 43 durch den Behälter 3 wieder hochgezogen (Figur 3).
- d) der Greifer 4 befindet sich danach wieder in seiner Parkstellung im Hohlraum 12, die Walzenschieber 7, 8 und 43 werden geschlossen, der Behälter 3 kann nach Hochfahren des Belademaschinenoberteiles 10 wieder wegtransportiert werden.

Die Figuren 5 und 6 zeigen die eingangs erwähnte Störfallsituation, in welcher der Störfallgreifer 63 zum Einsatz kommt. In der Figur 5 ist eine im Walzenschieber 43 des Bodenschiebers 9 verklemmte Kokille 1 gezeigt, die wieder hoch gezogen werden soll. Um die Bruchlast des Seiles 5 nicht zu überschreiten, ist die Sollbruchstelle 56 im Betriebsgreifer 4 gerissen, dieser bleibt auf der Kokille 1 sitzen und gibt den neuen Greifpilz 57 frei. Der Rest des Greifers 4 mit der Schutzhaube 59 geht nach oben weg.

Darauf wird der Störfallgreifer 63 mit seinem Seil 64 erhöhter Tragkraft eingebracht, auf den neuen Greifpilz 57 zum Eingriff gesetzt und wieder hochgezogen, wie in der Figur 6 dargestellt. Darauf können die Walzenschieber 8 und 43 geschlossen werden. Der Störfallgreifer 64 wird im Oberteil 10 der Belademaschine, wie bereits beschrieben, entriegelt und wieder von dem Betriebsgreifer 4 entfernt.

- 12 -

Bezugszeichenliste:

1 Kokille	30 Oberplatte
2 Bohrung	31 Drehteller
3 Transportbehälter	32 Behälterunterteil
4 Betriebsgreifer	33 Achse
5 Seil bzw. Tragkabel	34 Achse
6 Hebezeug	35 Antrieb
7 Walzenschieber	36 Antrieb
8 Walzenschieber	37 seitliche Kammer
9 Bodenschieber	38 Nüsse
10 Belademaschinenoberteil	39 Magnete
11 Überlappung	40 Antriebswellen
12 Hohlraum für Greifer	41 Wellenende
13 Hohlraum für Mechanik	42 Schneckenantrieb
14 Hohlraum für Zusatzabschirmung	43 Walzenschieber
15 Zusatzabschirmung	44 Greifergrundkörper
16 Büchse	45 Greifpilz
17 Umlenkrollen	46 trichterförmige Ausdrehung
18 Behälterachse	47 Unterteil
19 Unterteil	48 Greifklauen
20 Winde	49 Hubmagnet
21 Trommel	50 Ankerstange
22 Motor	51 Platte
23 Drehpunkt	52 Bolzen
24 Zugfeder	53 Ring
25 Hebel	54 Innenkontur
26 Potentiometer	55 Schaltstück
27 Zwischenwand	56 Sollbruchstelle, Zugstab
28 Ritzel	57 neuer Greifpilz
29 Bolzen	58 Anschlußstück
	59 Schutzhaube

- 18 -

- 60 Nuten
- 61 Verformungsstück
- 62 Hohlraum
- 63 Störfallgreifer
- 64 Seil
- 65 Klauen
- 66 Oberteil
- 67 Stange
- 68 Laschen
- 69 Bolzen
- 70 Ausfräsung
- 71 Ausfräsung
- 72 Längsbohrung

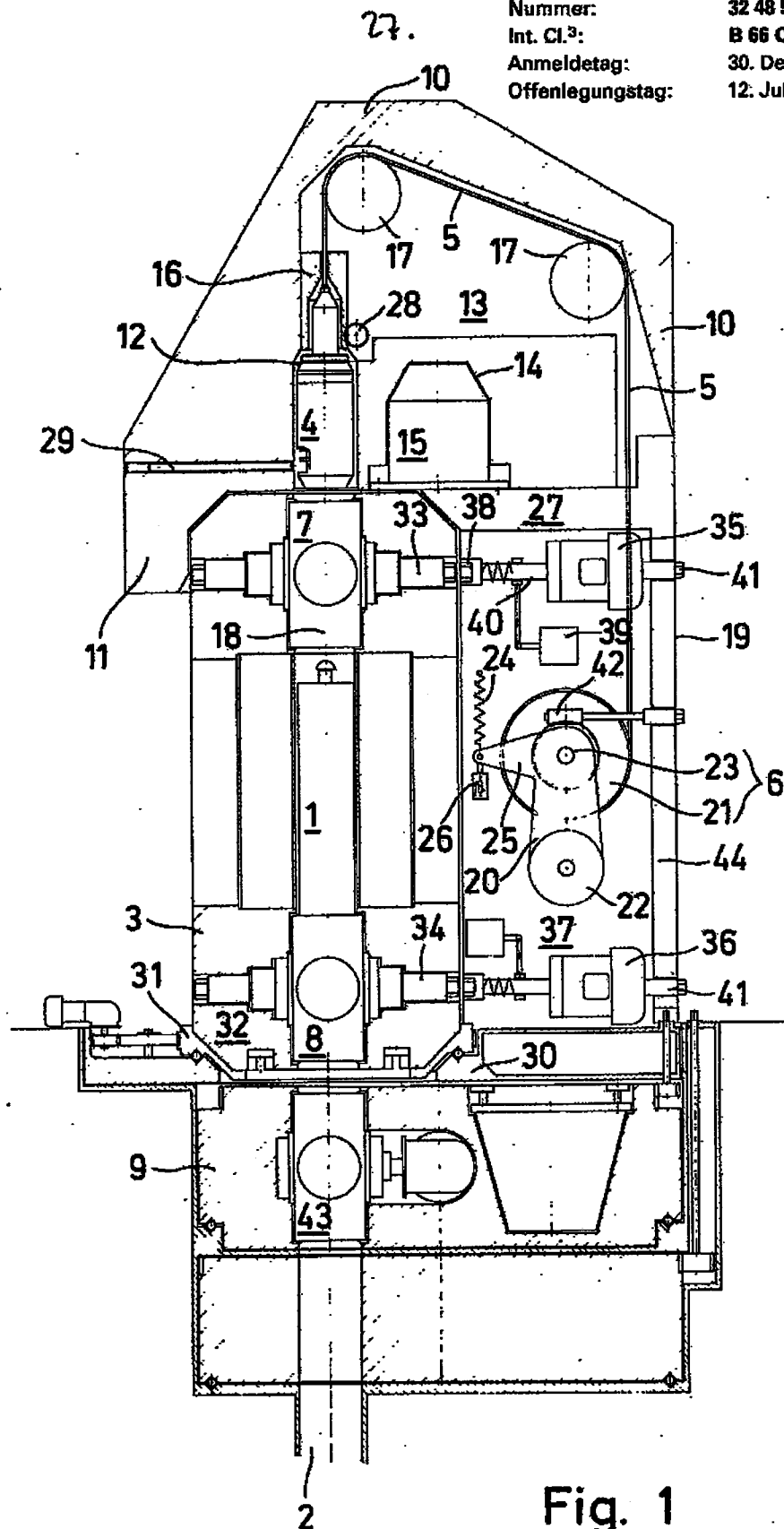
19.

- Leerseite -

3248596

Nummer:
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

32 48 596
B 66 C 1/00
30. Dezember 1982
12. Juli 1984



NACHGERICHT

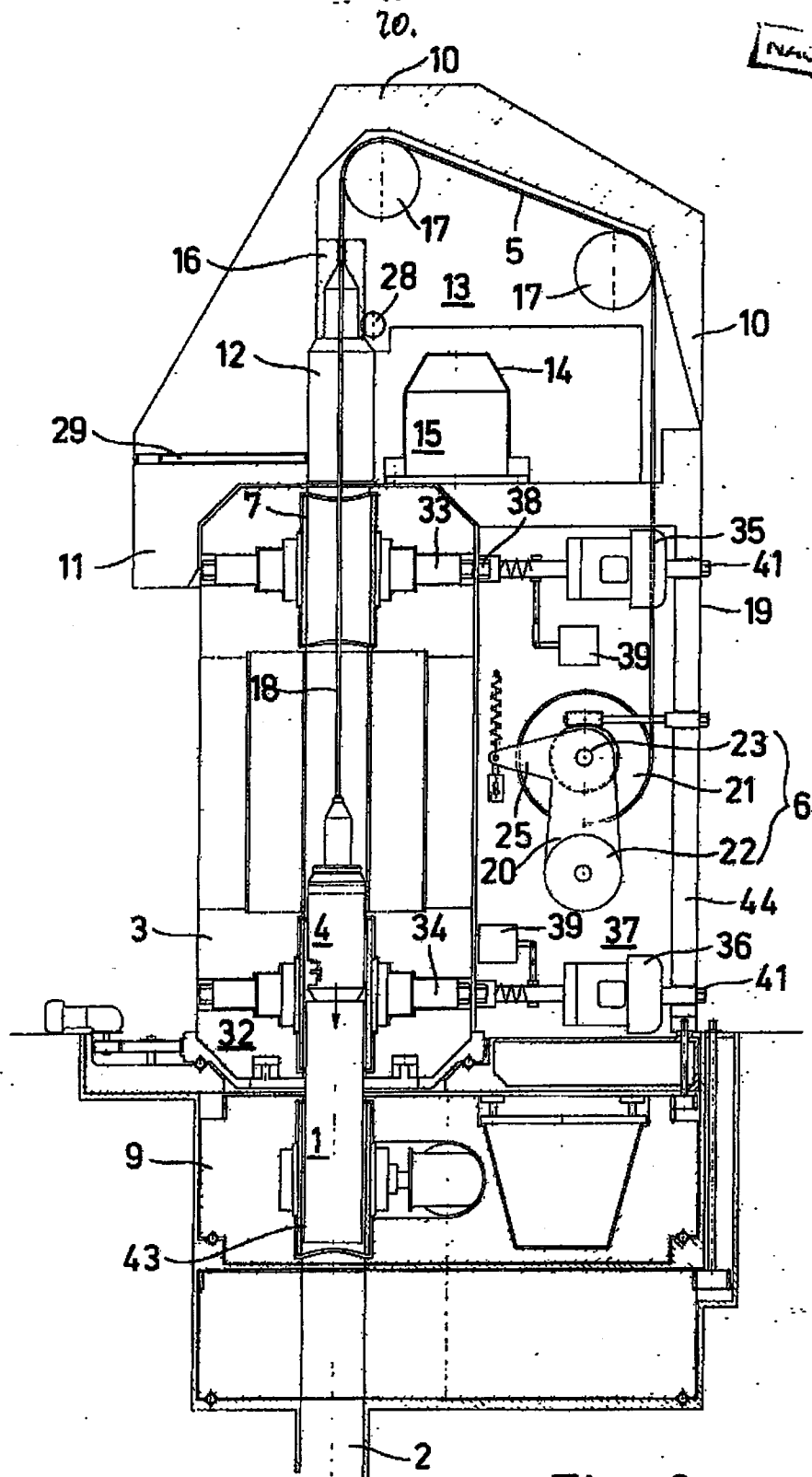


Fig. 2

2A.

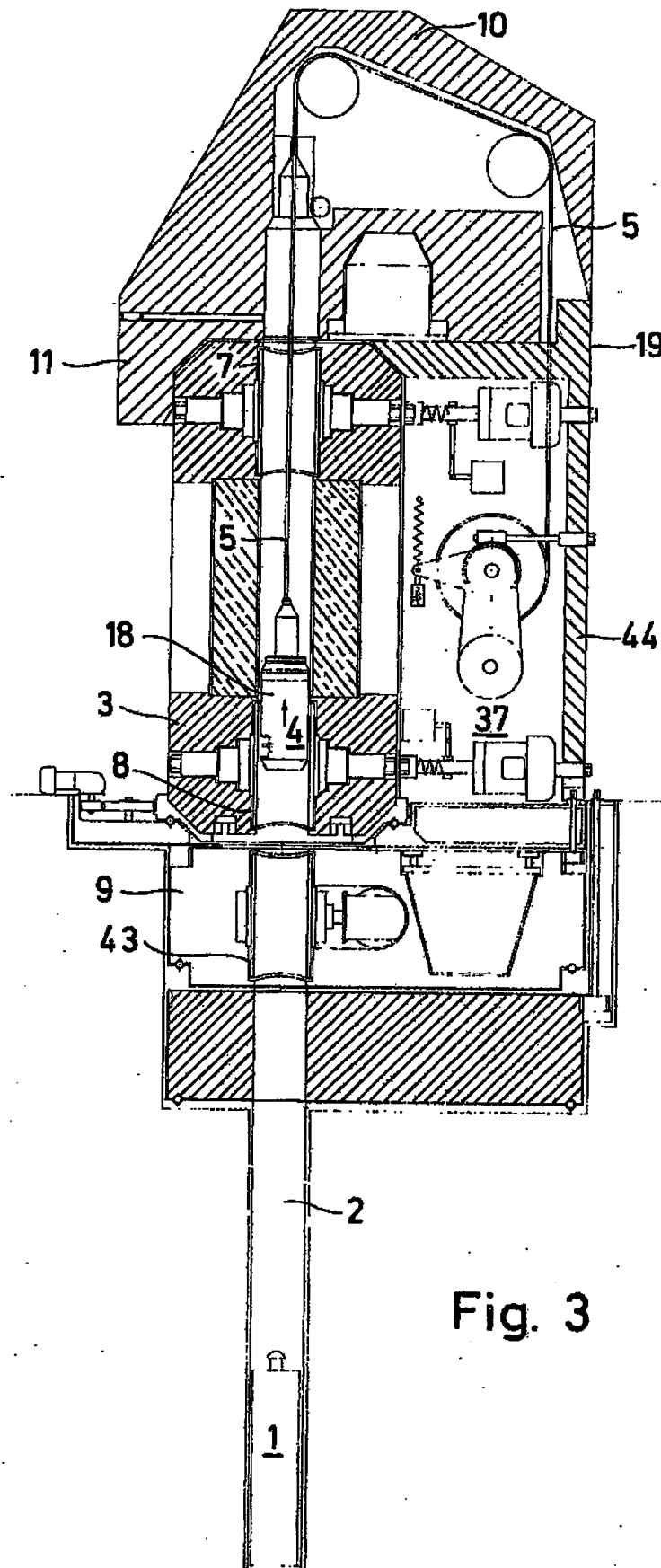


Fig. 3

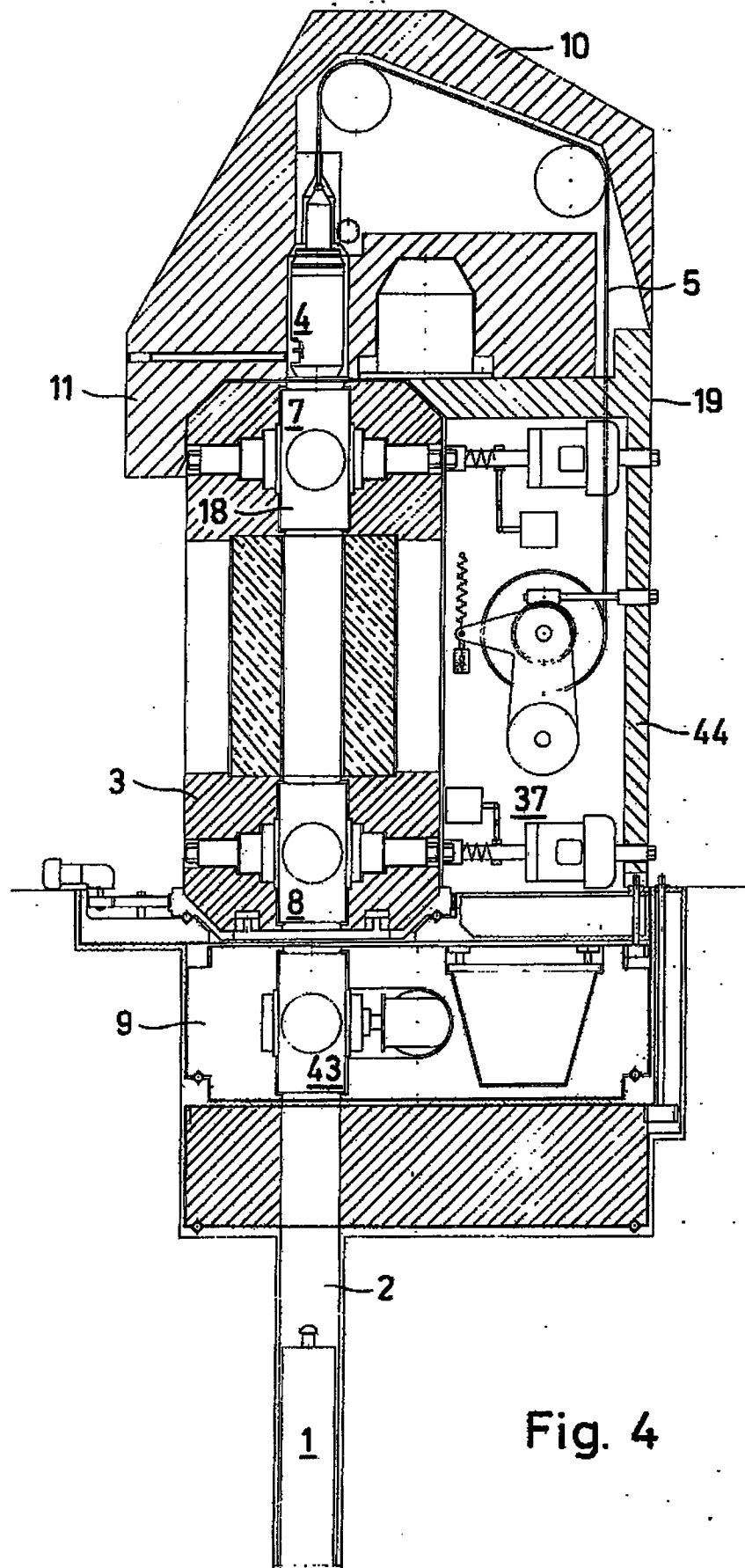


Fig. 4

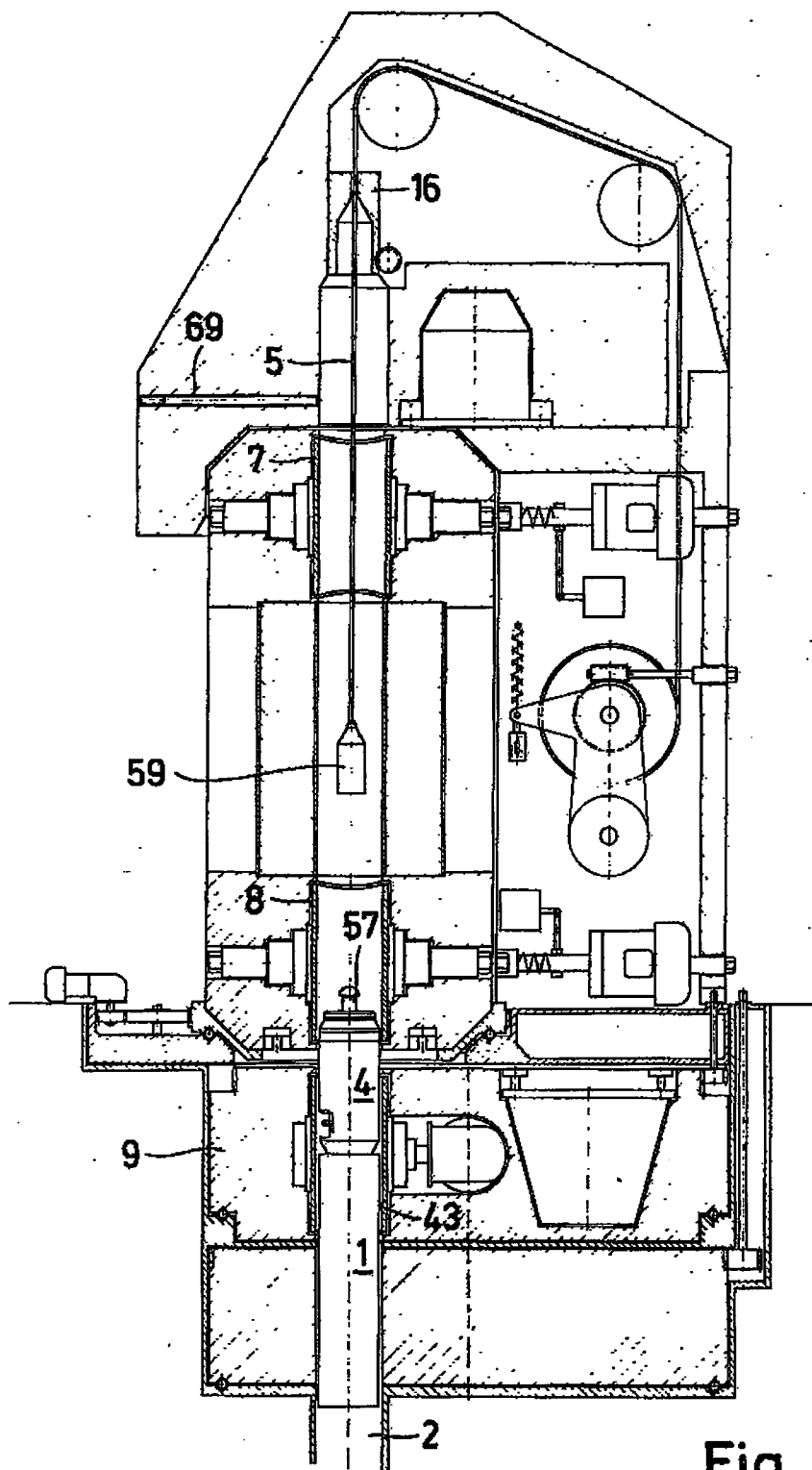


Fig. 5

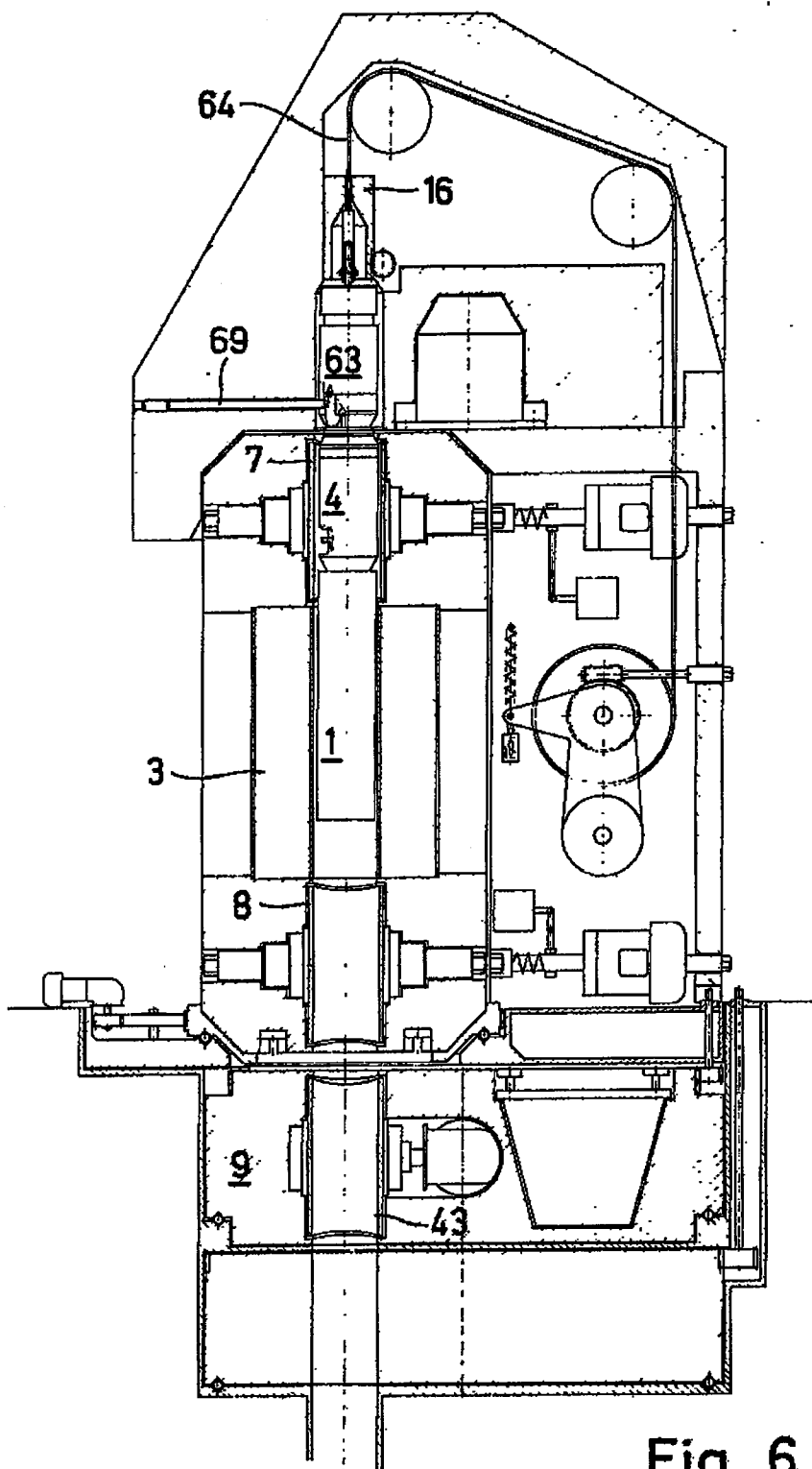


Fig. 6



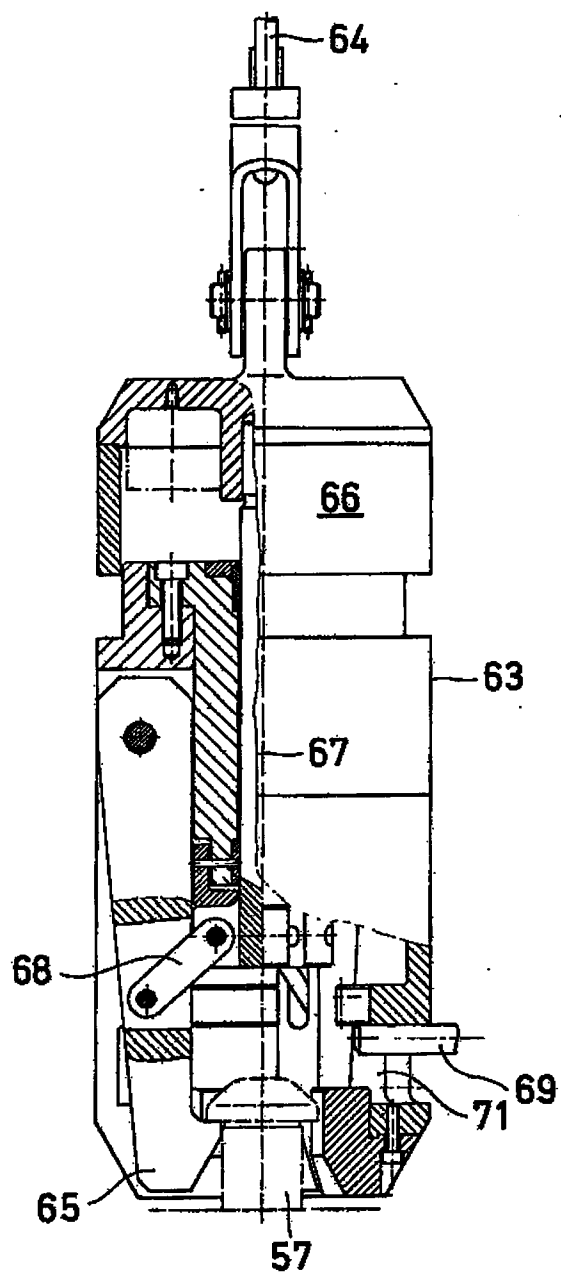


Fig. 8



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

Description of DE3248596

Print

Copy

Contact Us

Close

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Operating grip arm for seizing

a mold also high-radioactive contents when lowering the same into a drilling Description: The available invention concerns an operating grip arm for seizing a mold also high-radioactive contents when lowering the same into a drilling, e.g. directly from the container, in accordance with the characteristics of the generic term of the patent claims.

Radioactive wastes are into a transport container brought in, transported and at the destination, e.g. temporary storage facilities or a untätigen ultimate waste disposal, to be removed and deposited. Such a storage from high-radioactive waste did not take place so far yet in the routine enterprise.

The following must be guaranteed: 1. With all operational sequences a screen guarantee must carries out its, 2. the system should be automizable in the phases of the loading and unloading, 3. the loading and unloading are without use being called Cell technology as well as without water screen ge schehen, 4. Incidents must have to be mastered, without those Screen precipitates.

The available invention has now to the task to create an operating grip arm for such a storage system which works on the one hand fully automatic, thereby however absolutely is. As special incident thereby blocking the mold is in the drilling and/or.

to regard on the way into the drilling, whereby tearing off forces can occur, which exceed the breaking load of the carrying cable.

For the solution of this task now the available invention suggests the characteristics, which are specified in the characteristics of the patent claims with an operating grip arm of the mentioned kind.

According to invention it is made possible by such a training of the grip arm that during an excess given break read in the system the carrying cable does not tear off, but at the operating grip arm a new grip arm outline is released, which can be seized with the help of one afterwards into the drilling of brought in incident grip arm. Due to the substantially higher breaking load of the carrying rope belonging to the incident grip arm it is now possible to loosen the jammed mold again and to withdraw it upward from the drilling into the container to eliminate the incident with it and to lock the borehole again duly.

Further details of the available invention are described in the following on the basis the figures 1 to 8 more near, the figures 1 to 4 show a load machine and a container during unloading with the operating grip arm, the figures 5 and 6 the special function of the operating and incident grip arm, whereby to all figures concerning same elements the same item numbers apply, the figure 7 the operating grip arm in the cross section and the figure 8 the incident grip arm in the cross section.

The operating grip arms 4 represented in the figure 7 exhibits a base 44, which is fastened to the carrying cable 5. The operating grip arm 4 transfers together with the carrying cable 5 a transferring of the mold 1 to the transport container 3 at the loading place as well as a removing at the destination, with the described application with the help of the load machine and to it inserted Hebezeuges 6 (see figures 1 to 4 with following description).

The mold 1 is equipped at the top side with a mushroom-shaped grab outline 45. The grip arm 4 drives for seizing the mold of 1 with trichterförmigen turning 46 off its lower part 47 over the mushroom head 45 of the mold 1, the funnel 46 makes possible a seizing of the mold 1 also with limited eccentric situation of the mold 1 to the grip arm 4.

The grip arm 4 is now far let down so, until it with its three closed grab claws 48 on the mold 1 mount. Over electrical veins of the carrying cable 5 the electrical lifting magnet 49 is set under river, so that it pulls up the plate 51, pin 52 and ring 53 with its mooring ring 50. The ring 53 seizes with its internal contour 54 into the exterior of the claws 48, which, since their fulcrum lies further inside, open.

The grip arm 4 continues to drive off now, until the claws 48 under-seize the mushroom head 45 of the mold 1 by switching off electromagnets 35 positively, by the weight of the claws operating pads 50 to 53 (armature, plate, pin, ring) closes the claws 48 automatically. Out The construction is laid out for safety reasons in such a way that the magnet 35 closes dead and opens under current flow again. Interpretation and tuning of magnet stroke and operating mechanics of the grab claws 48 result in a safety device of the closed claws from the fact that the ring 53 over the closing procedure of the claws 48 outside at the claws 48 down-slid and opens an unintentional the grip arm excludes. By a Schaltstück 55 at the upper end of the armature seaweeds, which operates a limit switch, the position of the grip arm at the operating place is indicated.

The binding of the carrying cable 5 at the grip arm body 44 is made by a break section 56 in form of a tension member of defined tensile strength, whose breaking load is appropriate between the weight operating grip arm 4 plus mold of the 1 and the breaking load of the carrying cable 5. Thus a break of this cable 5 is to be gone around. That the break section screen end tension member 56 is screwed in for side into the longitudinal drilling 72 one on the top side of the grab body 44 of fastened new grab mushroom 57 with its, so that the actual location of fracture lies in the center of this new grab mushroom 57. The new grab mushroom 57 exhibits the same form as the grab mushroom 45 of the mold 1. Das other end of the tension member is screwed onto the piece of carrying cable connection of 58 above, so that the entire load is led over the tension member 56. Over the connecting piece 58, which is grab mushroom 57 and the tension member 56 one at the rope 5 fastened protection hood 59 put, which reaches up to the grip arm body 44.

With a break of the break section and/or. the tension member 56, e.g. during blocking the mold grip arm during the back getting

procedure, the protection hood remains 59 at the carrying cable 5, at the remaining grip arm base 44 thereby a new, same grab outline 57 as at the mold 1 is released and/or. freely accessible, he can be fetched back with an incident grip arm again.

In order to avoid with a crash of the operating grip arm 4 damages of functional parts in the case of the impact, the lower part of 47 trained by pivoting slots 60 is as deformation zone. A piece of deformation of 61 is screwed in, where in the case of an impact on a mold the mushroom head 45 fastens 1. The mold grip arm is exposed to a mold of a thermal load with the described application by the temperature. For isolation cavities 62 are intended at the grip arm, which are filled out with insulant.

In the figure 8 the mentioned incident grip arm 63 is represented. The incident grip arm 63 is used if a mold 1 and/or the mold grip arm 4 oppose so large resistance by blocking or the like of return that the permissible load of the carrying cable 5 is reached or exceeded.

The incident grip arm functions purely mechanically, so that the electrical veins in the rope 5 can be void. The entire, by lifting apparatus 6 and guide rollers 17 given cross section of a new rope 64 is available thus as basic material. Accordingly strongly the incident grip arm is laid out.

Because another rope 64 than that of the operating grip arm 4 must be used, exchanged to its employment either the carrying cable 5 in the load machine against solid wire-hurry 64 or a second load machine used, which already contains wire rope 64 and incident grip arm 63. The incident grip arm 63 seizes independently, if it is lowered with its claws 65 on the grab mushroom 57. By the discharge that continues to drive down upper section 66 with the centric bar 67 still and spreads over the lax 68 the claws 65. Thus the grip arm 63 in grab position can drive down. With the retightening of the rope 64 first upper section 66 with the bar 67 is again raised, so that the claws 65 close and the mold 1 and/or. the mold grip arm 4 to be upward pulled can. The mechanics of automatic opening in the case of the rear-end collision into the grab mushroom 57 cause that the grip arm cannot open 63 after lifting automatically. Its construction permits however that the incident grip arm 63 like the operating grip arm 4 in the upper section 10 of the load machine can be opened by screwing the pins 69 in and downward moving of the can 16 (see figure 6).

The operating grip arm 4 can be opened in the load machine likewise, thus in shielded condition, mechanically, if the electrically operated opening should fail.

For this the operating grip arm 4 lifted equal as the incident grip arm 63 on a defined height into the upper shield-hurry 10 of the load machine so that those or the pins 69 into the reaming 70, 71 of the grip arm 4 below the ring 53 to be screwed in to be able. This Reaming can out < RTI ID=10.1> Konstruktionsgründen < /RTI> to be not circulating implemented, but by three connecting posts one interrupts. There is however three around 900 shifted pins 69 intended, so that at least one pin 69 can be screwed in.

Afterwards the can 16 is pressed down by a teeth and a pinion 28 on the grip arm 4, whereby the ring 53 relative to the grip arm 4 is moved upward and the claws 48 again opens.

The normal mode of operation of the grip arm 4 in the load machine and/or. in the container 3 is represented in the figures 1 to 4.

The figures 1 to 4 show the load machine in their different functions with a transport container 3 for also in glass melted high-radioactive wastes filled molds 1, which are to be lowered into a drilling 2. The drilling 2 leads to stores not described more near. The container 3 is already in its unloading position, i.e. it is set and over the container 3 driven the load machine on the drilling 2.

The figures 1 and 4 show thereby the container locking Walzenschieber 7 and 8 in closed position (delivery position), the figures 2 and 3 in opened position (and/or. Unloading position).

In the load machine all are integrated for the storage procedure necessary functions to a unit: The driving and lifting gear of the load machine, the screen, the drives of the Walzenschieber, the depot of the mold grip arm in resting position, the mechanics to discharging and lifting the mold grip arm (hoist) and mechanisms to the recovery of various incidents, not represented more near.

After the transport container 3 was set for in and removing of the mold 1 with the help of a transport container grip arm on the shutter 9, the load machine starts and/or. over the transport container 3. It is taken off from their chassis by a stroke mechanism, since on the upper section 10 the screen 11 overlaps the transport container 3 in operating position. At transport container arrived is again lowered the whole load machine (no more not represented). In the closed condition of the container 3 the mold 1 is sufficiently shielded by the container wall. With opened that takes over upper Walzenschieber 7 of the container 3 upper section 10 of the load machine the Abschirmung. Es is trained as solid casting body, which contains only the cavities of 12, 13 and 14 for the operating grip arm 4 of the mold and for a part of the mechanics necessary for its manipulation. In order to avoid a gap radiation, the screen of the transport container upper section 10 is trained in form of a hutförmigen lap 11. The cavity 14 is intended for the admission of an auxiliary screen 15.

Over the cavity 12, which < the operating grip arm 4 in a kind; RTI ID=12.1> ?Park position " < /RTI> to itself, sits an adjustable can takes up 16, which serves 4 for the mechanical opening of the grip arm. This can 16 is shifted by a manually operated pinion 28, whereby the threaded pins serve 29 for the mechanical opening of the operating or of the incident grip arm.

As previously mentioned, a part of the stroke mechanics of the grip arm 4 is arranged in the cavity 13. In the top of the cavity 13 two guide rollers 17 are present, over which the rope 5 is returned within the screen around 1800 and led into the transport container axle 18.

This aligns with the drilling 2, so that the rope 5 with downward the grip arm hanging on it 4 can be discharged by the container 3 through also mold 1 hanging on it.

At this axle the rope 5 is downward led turned away side of the upper section 10 within the screen, where it by in the lower part 19 of the load machine laterally beside the assigned container 3 lifting apparatus 6 arranged in the chamber 37 pulled up and/or. to be discharged can.

This vertical movement procedure of storing and possibly.

< RTI ID=13.1> Rückholens < /RTI> the mold 1 by the lifting apparatus 6 the hoist integrated in the load machine takes over 20 with the drum 21, propelled by an engine 22 together with the mold grip arm 4, on which the rope 5 is rolled up in the length needed for the maximum storage depth. It carries not only the mold operating grip arm 4, depending upon operating phase with attaching mold 1, but contained also against each other isolated electrical conductor for the manipulation of the mold grip arm.

In order to be able to indicate the rope load, the drum 21 stored including engine 22 around their fulcrum 23 is swivelling. Over a lever 25 and a tension spring 24 the torque of the drum 21 is taken up. A linear potentiometer 26 seizes deflection and thus the rope load. Feather/spring and potentiometers can be replaced also by a pressure sensor. The range of the rope completion in drum oh direction can

take place either with a drum moving in this direction or by means of an arm in the upper section of the load machine, in which the returning disks are stored and which around the transport container axle swivels (not represented).

Lower part 19 of the load machine is likewise designed as shielding bodies with on one side thick wall 44. It takes up the drive of the Hebezeuges 6 and the container 3 to itself. On its upper partition wall 37 that is laterally adjustably stored load machine upper section 10, whereby the rope 5 by a slot in the partition wall 27 is led, in order to make its horizontal deflection possible.

In the upper plate 30 of the shutter 9, over which the load machine is driven, a rotation plate 31 centrically stored in the axle 18 is, which the container lower part takes up 32 to itself. Now if the container 3 on the rotation plate 31 of the shutter 9 is so far oriented the fact that the axles 33 and 34 its Walzenschieber 7 and 8 with those of the drive units 35 and 36 in the lateral chamber 37 of the load machine aligning is put forward the Kupplungsnüsse 38 by magnets 39.

During the storage procedure first the upper Walzenschieber 7 is opened by a 900-Drehung, after a pin driving down from the load machine (not represented) pressed its bolting device pin down. If the mold grip arm 4 up to the mold 1 is driven down, it seized and from the lower Walzenschieber 8 took off, can also the lower Walzenschieber 8 be opened, after a pin raising from the shutter raised its bolting device pins (not represented). The driving motors 35 and 36 for the Walzenschieber 7 and 8 possess one second shaft end each 41, with which the slidegate valves 7, 8 in case of failure the engines 35, 36 can be turned by hand. Also the drum 21 of the rope 5 can be turned by hand over a worm drive 42, if by a change clutch the motor drive out and is turned on the hand operation.

It is also possible to turn the engines of the drives directly 35 and 36 over the second shaft ends 41.

The load procedure takes place now as follows: a) The container 3 is set on the drilling 2, fuel loading machine stands finished over it. The Walzenschieber 7 and 8 is still closed, the grip arm 4 is in park position, the Walzenschieber 43 soil of the rotary valve 9 is likewise still closed (figure 1).

b) The mold calm after opening the slidegate valves 7, 9 and 43 with impulse grip arm 4 by means of lift zeuges 6 into the drilling 2 lowered (figure 2) and to Reason of stores through open the grip arm 4 off set.

c) The empty grip arm becomes with opened slidegate valve 7, 8 and 43 by the container 3 again pulled up (figure 3).

d) the grip arm 4 is thereafter again in its Park position in the cavity 12, the Walzenschieber 7, 8 and 43 are closed, the container 3 can after Raising of the load machine upper section 10 to be again away transported.

The figures 5 and 6 show the initially mentioned incident situation, in which the incident grip arm 63 is used. In the figure 5 one is shown in the Walzenschieber 43 of the shutter 9 blocked mold 1, which is to be pulled. In order not to exceed the breaking load of the rope 5, the break section tore 56 in the operating grip arm 4, these remains on the mold 1 sitting and releases the new grab mushroom 57. The remainder of the grip arm 4 with the protection hood 59 leaves upward.

Whereupon the incident grip arm 63 is brought in with its rope 64 of increased carrying capacity, set on the new grab mushroom 57 to the interference and pulled up again, represented as in the figure 6. Whereupon the Walzenschieber 8 and 43 can be closed. The incident grip arm 64 becomes in the upper section 10 of the load machine, as removes already described, unlocked and again from the operating grip arm 4.

Reference symbol list:

1 mold
2 drilling
3 transport container
4 operating grip arms
5 rope and/or. Carrying cable
6 lifting apparatus
7 Walzenschieber
8 Walzenschieber
9 shutters 10 load machine upper section 11 lap 12 cavity for grip arm 13 cavity for mechanics 14 cavity for Zusatzab shielding 15 auxiliary screen 16 can 17 guide rollers 18 container axle 19 lower part 20 hoist 21 drum 22 engine 23 fulcrum 24 tension spring of 25 levers of 26 potentiometers 27 partition wall of 28 pinions 29 pins 30 upper plate of 31 rotation plates 32 container lower part 33 axle 34 axle 35 drive 36 drive 37 lateral chamber 38 Nüsse of 39 magnets 40 drive shafts 41 shaft end 42 worm drive of 43 Walzenschieber of 44 grip arm bases 45 grab mushroom 46 trichterförmige turning 47 off lower part 48 grab claws 49 lifting magnet 50 mooring ring 51 plate 52 pins 53 ring 54 internal contour 55 Schaltstück 56 break section, tension member 57 new grab mushroom 58 connecting piece 59 protection hood 60 slots 61 piece of deformation of 62 cavity 63 incident grip arms 64 rope 65 claws 66 upper section 67 bar 68 lax 69 pins 70 reaming 71 reaming 72 longitudinal drilling - Empty sheet -



Europäisches
Patentamt
European Patent
Office
Office européen
des brevets

[Claims of DE3248596](#)
[Print](#)
[Copy](#)
[Contact Us](#)
[Close](#)

Result Page

Notice: This translation is produced by an automated process; it is intended only to make the technical content of the original document sufficiently clear in the target language. This service is not a replacement for professional translation services. The esp@cenet® Terms and Conditions of use are also applicable to the use of the translation tool and the results derived therefrom.

Patent claims: 1.8 Betriebsgreifer for seizing a mold also highly < RTI ID=1.1 > S radioaktivem < /RTI > Contents when lowering the same into one

Bohrung: g, e.g. directly from the transport container, whereby the grip arm is moved by the transportation channel of the container through, with a base, into which several, by means of a lifting magnet operated claws swivelling and lockable are arranged for seizing the grab mushroom at the mold and a carrying cable, which takes up the electrical supply of the grip arm to itself, characterized by the following characteristics: a) Between the base (44) of the grip arm (4) and the connecting piece (58) of the carrying cable (5) is in Force relationship a break section (56) switched on, their breaking load between the weight of the enterprise of grip arm (4) plus mold (1) and the breaking load of the

Carrying cable (5), b) is because of the top side of the base (44) is newer

Grab mushroom (57) and/or. a grip arm structure more directly

Form like those the mold (1) fastened, c) the new grab mushroom (57) is freely from the top accessible after break the targets location of fracture (56).

2. Operating grip arm according to requirement 1, characterized by the further characteristics: d) The break section consists of a tension member (56), whose a side in the top side of the base (44) is screwed in, e) the other side of the tension member (56) is at that Connecting piece (58) of the carrying cable (5) fastened, f) the tension member (56) is convenient in a longitudinal drilling (72) of the new grab mushroom (57), whereby the actual location of fracture lies in its center.

3. Operating grip arm according to requirement 1 or requirement 2, at which a break of the break section took place and which is distant for carrying rope, characterized by the further characteristics: g) On the new grab mushroom (57) an incident grip arm (63) with the outlines of the new grab mushroom (57) is set appropriate grab claws (65), to its

Carrying rope (64) by omission of supply lines a increased carrying capacity possesses, points a mechanical to h) the incident grip arm (63), by up off movement and/or. in the upper section (10) that Load machine by mechanical interference taking place En and/or. Unblocking up.

Operating gripper for taking hold of an ingot with highly radioactive content for lowering the same into a borehole

Patent number: DE3248596
Publication date: 1984-07-12
Inventor: ENGELMANN HANS-JUERGEN (DE); SCHWARZKOPF WERNER (DE); KOESTER RAINER DR (DE); KAYLING HORST (DE)
Applicant: KERNFORSCHUNGSZ KARLSRUHE (DE)
Classification:
- **international:** **G21F5/14; G21F5/00;** (IPC1-7): B66C1/00; G21F9/34
- **european:** G21F5/14
Application number: DE19823248596 19821230
Priority number(s): DE19823248596 19821230

Also published as:

NL8303953 (A)
CH664353 (A5)

Report a data error here

Abstract of **DE3248596**

An operating gripper for taking hold of an ingot with highly radioactive content for lowering the same into a borehole, e.g. directly from the transport container, the gripper being moved through the transport passage of the container, having a basic body, in which several claws, actuated by means of a lifting magnet, are arranged in such a way that they can be pivoted and locked for taking hold of the gripping mushroom on the ingot, and a carrying cable which takes in the electrical supply for the gripper. The operating gripper for the depositing system is on the one hand to work fully automatically, but at the same time is to be completely immune to malfunctions. Jamming of the ingot in the borehole or on the way into the borehole is to be regarded as a particular malfunction. In this case, tear-off forces can occur which exceed the breaking load of the carrying cable. In view of this, it is proposed to insert a predetermined breaking point in the force path between the basic body of the gripper and the connection piece of the carrying cable, the breaking load of which predetermined breaking point lies between the weight of the operating gripper plus ingot and the breaking load of the carrying cable. Furthermore, a novel gripping mushroom or a gripper structure of the same form as that of the ingot is fastened to the top side of the basic body, and this novel gripping mushroom is freely accessible from above after breaking of the predetermined breaking point. Original abstract incomplete.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide